

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-160878

(43)Date of publication of application : 04.06.1992

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H04N 5/235

H04N 5/335

(21)Application number : 02-286900

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.10.1990

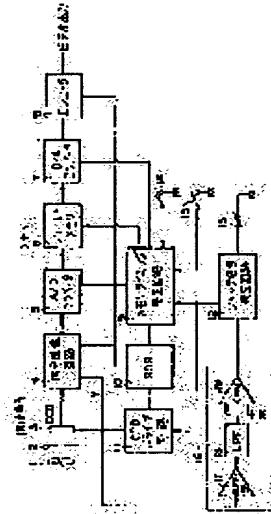
(72)Inventor : SAITO KUNIAKI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To display a picture on a TV monitor continuously without interruption at a low speed shutter by storing a picture signal outputted from an image pickup element into a memory and reading repetitively the picture signal stored precedingly until a succeeding picture signal is written.

CONSTITUTION: A picture signal outputted from an image pickup element 3 whose charge storage time is variable is stored in a memory 6 and until a succeeding picture signal is written by a control means 9, the picture signal stored precedingly is repetitively read from the memory 6. Then prescribed signal processing is implemented in response to the charge storage time of the image pickup element 3. Thus, in the case of long time exposure over $1/(\text{field frequency})$ or over, a picture on a TV monitor is not interrupted and a bright pattern without a sense of disorder is displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-160878

⑮ Int. Cl.³

H 04 N 5/225
5/235
5/335

識別記号

B 8942-5C
8942-5C
Q 8838-5C

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 撮像装置

⑯ 特 願 平2-286900

⑰ 出 願 平2(1990)10月24日

⑱ 発 明 者 斎 藤 邦 昭 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

明 細 書

1. 発明の名称

撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電荷蓄積時間が可変な撮像素子と、

該撮像素子から出力された画像信号を記憶するメモリと、

該メモリに少なくとも次の画像信号が書き込まれるまで、上記メモリから先に記憶された画像信号を繰り返し読み出す制御手段と、

を具備したことを特徴とする撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は撮像装置、詳しくは長時間露光による高感度撮影が可能な撮像装置に関する。

〔従来の技術〕

TVモニタに撮像画面を表示する撮像装置では、その垂直同期信号の周期(以下、1/(フィールド周波数)と略記する)を露光時間とする、連続的な画像として動画表示するのが一般的である

(特開昭59-17772号、特開昭59-17773号、特開昭57-78281号各公報参照)。しかしながら、近年、CCD等の撮像素子の電荷蓄積時間および電荷転送タイミングを制御することにより、1/(フィールド周波数)より短い時間で露光して動解像度を向上させたり、あるいは、露光時間を可変制御して露出制御することも可能になってきている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、被写体照度が暗い場合には撮像装置の感度を向上させる必要があるが、これには次に述べる2つの手段がある。即ち、第1の手段は、撮像装置内の各回路の増幅度を上げて回路利得を増大することであるが、ビデオ帯域の周波数特性を安定的に高利得とするためには回路規模が大きくなるし、また回路の増幅度を上げると回路自体で発生するノイズ成分も増大し、結果としてS/N比を劣化させることになってしまうから好ましくない。第2の手段は、露光時間を長くすることで、この第2の手段によれば、回路規模を増すこ

となく、また上記S/N比の劣化を伴うことなく撮像装置としての感度を向上できるので大変に好都合である。

このように、露光時間を $1/(\text{フィールド周波数})$ より長くするような手段によれば、被写体が暗い場合でも前述の優位性を持ちながら、撮像装置としての感度を向上できるが、これには次のような問題点がある。即ち、現行のテレビジョン規格では、フィールド周波数間隔でしか画像情報の読み出しができないため、露光時間を $1/(\text{フィールド周波数})$ より長くすると、通常のTV表示ができないことになってしまう。そこで従来の撮像装置では、被写体照度が低下すると、絞りを開放にした上でシャッタ時間を長くしていたが、露光時間が $1/(\text{フィールド周波数})$ に達すると、この $1/(\text{フィールド周波数})$ の時間にシャッタ速を固定していた。従って、TVモニタ上の画像情報が暗くなるのを容認せざるを得なかった。

TVモニタ上の画像情報が暗くなるのを避けるため、シャッタ時間を $1/(\text{フィールド周波数})$

より長くすると、今度は、読み出し時にTVモニタ上の画像情報が $1/(\text{フィールド周波数})$ の時間しかモニタ表示されないの、残りの時間帯では、情報が欠落するため、間欠的な画像表示になってしまう。

そこで本発明の目的は、上記問題点を解消し、 $1/(\text{フィールド周波数})$ 以上の長時間露光を行っても、TVモニタ上の画像がと途切れることなく、従って違和感のない明るい画面を表示できる撮像装置を提供するにある。

【課題を解決するための手段および作用】

本発明の撮像装置は、電荷蓄積時間が可変な撮像素子と、該撮像素子から出力された画像信号を記憶するメモリと、該メモリに少なくとも次の画像信号が書き込まれるまで、上記メモリから先に記憶された画像信号を繰り返し読み出す制御手段とを具備したことを特徴とし、上記撮像素子の電荷蓄積時間に応じて所定の信号処理がなされる。

【実施例】

以下、図面を参照して本発明を具体的に説明す

る。第1図は、本発明の一実施例を示す撮像装置のブロック構成図で、撮影レンズ1を透過した被写体光は、絞り機構2を介して撮像素子を構成するCCD3の受光面上に結像される。同CCD3で光電変換された映像信号は、信号処理回路4で信号処理され、A/Dコンバータ5でデジタル信号に変換される。このデジタル信号は後述するフィールドメモリ6に取り込まれて記憶されると共に、同メモリ6から読み出されたデジタル信号は、D/Aコンバータ7でアナログ信号に戻されてエンコーダ8に供給され、例えばNTSC信号にエンコードされてビデオ出力として図示しない外部機器に向け送出される。なお、上記信号処理回路4の出力を輝度信号と色差信号とに分ける場合には、上記A/Dコンバータ5、フィールドメモリ6、D/Aコンバータ7が2組必要になる。

上記フィールドメモリ6は本発明のポイントで、例えば三菱電気製のM5M4C500L-5、-6、-10（以下、メモリICと呼称する）を

使用して、フィールドメモリを構成する例で説明すると、このメモリICは読み出しながら書き込みが可能なデュアルポート型フィールドメモリで、320行×256列×6ビット構成のメモリアレイと、256×6ビット構成のシリアル入力メモリと、256×6ビット構成のシリアル出力メモリとから構成されている。そして、外部から新しい書き込みデータが入力されないと、既にメモリ領域に格納されている記憶データを、クロックパルスとしての垂直同期信号に同期して繰返し読み出す。一方、外部から書き込みデータが入力されると、該データが垂直同期信号に同期して既に格納されている記憶データと置換されるので、次の垂直同期信号に同期して、この新しい書き込みデータが読み出される。つまり、メモリIC内のメモリ領域からデータを読み出す一方で、外部からの書き込みデータの書き込みも同時に行い、画面を更新していくようになっている。

上記信号処理回路4とエンコーダ8には、この撮像装置の各部の動作タイミングを司るSSG

(同期信号発生器) 10からの同期信号が供給されるようになっていて、この同期信号は、CCDドライブ回路11とメモリタイミング発生回路9にも供給される。このCCDドライブ回路11とメモリタイミング発生回路9には、シャッタ時間設定用可変抵抗13でシャッタ時間を可変することのできるシャッタ信号発生回路12から送出されるシャッタ信号が供給されていて、CCDドライブ回路11によりCCD3の駆動タイミングの、またメモリタイミング発生回路9によりA/Dコンバータ5、フィールドメモリ6、D/Aコンバータ7の、それぞれの制御が行なわれる。

上記メモリタイミング発生回路9には、フィールドメモリ6から読み出される画像情報を一時的に固定するフリーズスイッチ14と、このフリーズ状態を解除するためのリセットスイッチ15とがそれぞれ接続されている。更に、上記シャッタ信号発生回路12には、信号処理回路4からの輝度信号を、バッファ17を通し平均レベルを検出するローパスフィルタ18を有する映像信号検波

(A_1) 出力信号23は、上記A/Dコンバータ5でデジタル信号に変換された後、第2図(E)に示すように、上記フィールドメモリ6にメモリライト(A_2) 信号24としてメモリされる。そこで、このフィールドメモリ6から読み出されて表示画面を形成するメモリリード信号は、上記メモリライト(A_2) 信号24を、時刻 t_3 で出力される垂直同期信号25に同期して読み出した、メモリリード(A_2) 信号26になる。この場合時刻 t_3 以前のメモリリード信号は、上記シャッタ(A) 信号21の前の時点におけるシャッタ(A_0) 信号である。

ところで、従来の撮像装置に用いられていたフィールドメモリ6では、格納情報を繰返し読み出すことがなかったので、メモリリード(A_2) 信号26が出力された後は、メモリリード(A_2) 信号26a、26b、26cが繰返し出力されることがなく、この期間 T_1 においては情報が存在しないため、間欠的な画像表示になっていた。これに対し、本実施例によれば、フィールドメモ

ブロック16が接続されている。そして、同ブロック16においては、ある特定されたスレッシュホールドレベル電圧を比較するコンパレータ19が接続されており、この信号出力がシャッタ信号発生回路12に入力されるようになっている。

このように構成された本実施例の動作を第2、3図のタイミングチャートにより説明する。先づ第2図により1/(フィールド周波数)より長い時間に亘って露光する低速シャッタ時の各部動作を、次いで第3図により高速シャッタ時の各部動作を、それぞれ説明する。

第2図(A)~(E)は、低速シャッタ時のノーマル動作のタイミングを示すものである。第2図(A)において、時刻 t_1 でシャッタ信号21のシャッタ開時間Aが終了すると、第2図(B)に示すように、該時刻 t_1 後の最初に出力される垂直同期信号22に同期して、上記シャッタ信号A期間中にCCD3から出力される信号(以下、CCD(A_1) 出力と呼称する)23が、第2図(C)に示すように出力される。このCCD

リ6に前記ICメモリのようなものを用いて、その内部メモリに撮像素子から出力された画像信号を格納し、該メモリに少なくとも次の画像信号が書き込まれるまで、上記メモリライト(A_2) 信号24を繰返し読み出して、メモリリード(A_2) 信号26a、26b、26cとして画像表示するようにしている。従って、1/(フィールド周波数)を上回る長時間露光でも、TVモニタ上の表示画面は、従来のような間欠的でなく、メモリリード(A_2) 信号が幾つか連続した、いわば準動画的な連続画面として表示されることになる。

上記時刻 t_2 でシャッタ開、時刻 t_4 でシャッタ閉となるシャッタ(B) 信号27が出力されると、該シャッタ閉後の最初の垂直同期信号28に同期して、同シャッタ(B) 信号27に対応したCCD(B_1) 出力信号29が出力される。このCCD(B_1) 出力信号29がメモリライト(B_2) 信号30がフィールドメモリ6(第1図参照)に取り込まれる。そして、時刻 t_6 における垂直同期信号30に同期してメモリリード

(B₂) 信号31が読み出され、引続いてメモリリード(B₂) 信号31a, 31b, 31cが順次読み出される。このようにして、シャッタ(C), (D), (E), (F) 信号に対応した上記動作を繰返し実行することになる。

以上が低速シャッタ時におけるノーマル動作の説明であるが、次に、フリーズ動作を第2図(F), (G), (H) により説明する。前記第1図に示したメモリタイミング発生回路9のフリーズスイッチ14, リセットスイッチ15がそれぞれ接続された入力端は、図示しないプルアップ抵抗で電源電圧にプルアップされているので、フリーズスイッチ14をオンすると、第2図(F)に示すように、同スイッチ入力32が“L”レベルになる。すると、上記メモリタイミング発生回路9を介してフィールドメモリ6は、この時点におけるメモリリード(A₂) 信号26を出力して表示画面を形成する。そして、リセットスイッチ入力33が印加されるまで、表示画面はメモリリード(A₂) 信号26, 26a, ..., 26iによ

りフリーズされることになる。リセットスイッチ入力33が印加されると、このフリーズ状態が解除されるので、この時点におけるメモリリード(C₂) 信号34が出力され、以後、上記ノーマル動作に復帰する。従って、EVF(電子ビューファインダ)を有する電子カメラにおいて、このフリーズ動作のタイミングをシャッタタイミングに一致させることにより、撮影シーンの画面確認をしながら撮影することができる。

第3図は、高速シャッタ時、つまり1/(フィールド周波数)より短いシャッタ時間のときのタイミングチャートである。第3図(A)に示すシャッタ開信号A', B', ..., G'に対応し、これら各信号の次に送出される、第3図(B)に示す、垂直同期信号VD₁, VD₂, ..., VD₇に同期して、第3図(C)に示されるCCD出力A'₁, B'₁, ..., G'₁がそれぞれ出力される。これらCCD出力A'₁, B'₁, ..., G'₁は、それぞれ信号処理されA/D変換された後、第3図(D)に示すメモリライト信号

A'₂, B'₂, ..., G'₂としてフィールドメモリ6に記憶される。

そして、上記メモリライト信号A'₂, B'₂, ..., G'₂のそれぞれ次に印加される垂直同期信号VD₂, VD₃, ..., VD₈に同期して読み出されて、第3図(E)に示すメモリリード信号A'₂, B'₂, ..., G'₂となり、表示画面が形成される。

以上述べたように本実施例によれば、上記第2, 3図に示したように、シャッタ信号の立下りからすべての動作が開始され、且つその露光時間幅が次の垂直同期信号を超えれば第2図の長時間露光で、また超えなければ第3図の短時間露光で、それぞれ行なわれるので、シャッタ時間が1/(フィールド周波数)より長いかに関係なく、TVモニタ上に違和感のない明るい画面表示を得ることができる。しかも、擬似動画としてモニタ表示でき、長時間露光による高感度撮影が可能になる。従って、EVFを有する電子カメラ等における静止画撮影において、本実施例によれば露光

時間がテレビジョン規格に制約されないため、電子ビューファインダ上で撮影シーンの画面確認をしながら、所望する画像をフロッピディスク等に記録することができる。

次に、本発明に係る撮像装置をビデオカメラとして使った場合の応用例を説明する。前記第1図における映像信号検波ブロック16は信号処理回路4からの輝度信号Yをバッファ回路17を通して、ローパスフィルタ(LPF)18で平均信号レベルを検波する。このとき被写体が明るければ、スレッショールドレベルを適当に設定したコンパレータ19(第1図参照)の出力が、このスレッショールドレベルを超えるから、シャッタ信号を短く、被写体が暗ければスレッショールドレベルに達しないから、シャッタ時間を長くするようなフィードバックループを形成し、これによってビデオ出力を一定にするような露出制御を行っている。

なお、上記実施例では、被写体照度情報を撮像素子3よりの出力である輝度信号をもってシャッ

タ信号を制御しているが、これ以外に別に制光素子を設け、この素子出力を演算することによって同様にシャッタ時間を制御するようにしてもよい。

ところで、従来のビデオカメラでは、露出制御のためシャッタ速を可変することはできたが、その場合、テレビジョン規格上の制約から、シャッタ速を $1/(\text{フィールド周波数})$ より長くは設定できないので、TVモニタ上で見ると、シャッタ速が $1/(\text{フィールド周波数})$ になる時点までは一定の明るさで見られるが、それ以後は、暗い画面になってしまう。ところが、この応用例のビデオカメラによれば、被写体が暗くなるのに対応し、露出時間を理論的にはいくらでも長く設定できるので、被写体照度に変化しても常に一定のビデオ出力を得ることができ、見易い画面にすることができる。

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、CCD等の撮像素子から出力された画像信号をメモリ内に記憶し、次の画像信号が書き込まれるまで、先に記

憶された画像信号を繰り返し読み出すようにしたので、画面表示する場合、低速シャッタ時、つまり $1/(\text{フィールド周波数})$ 以上のシャッタタイミングでも、TVモニタ上の画像を途切らすことなく連続して表示できるという顕著な効果が発揮される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す撮像装置のブロック構成図、

第2図と第3図は、上記第1図における各部の動作のタイミングチャートで、第2図は低速シャッタ時を、第3図は高速シャッタ時を、それぞれ示す図である。

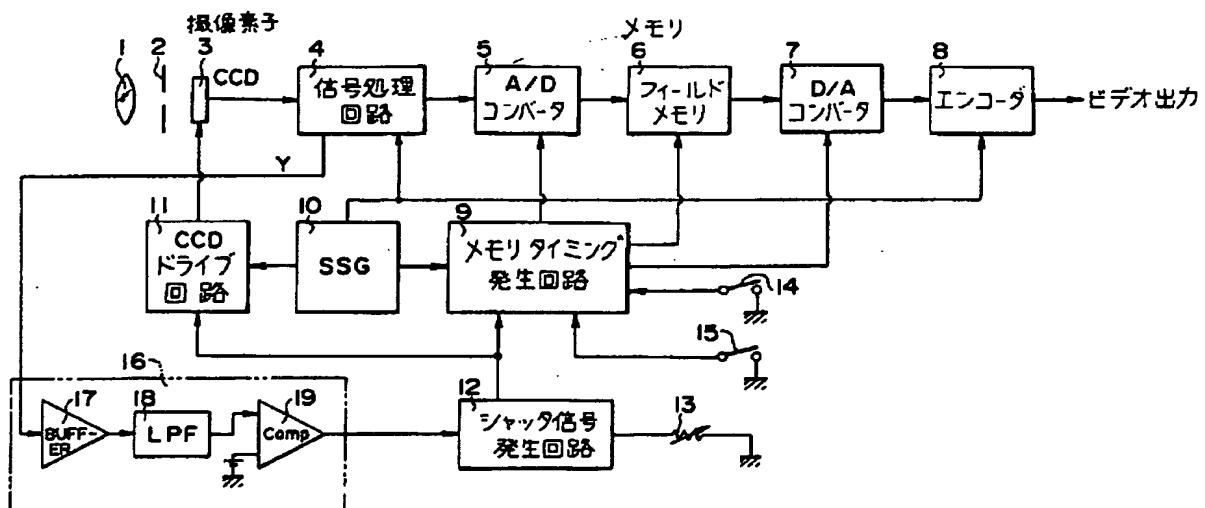
3 …… CCD (撮像素子)

6 …… フィールドメモリ (メモリ)

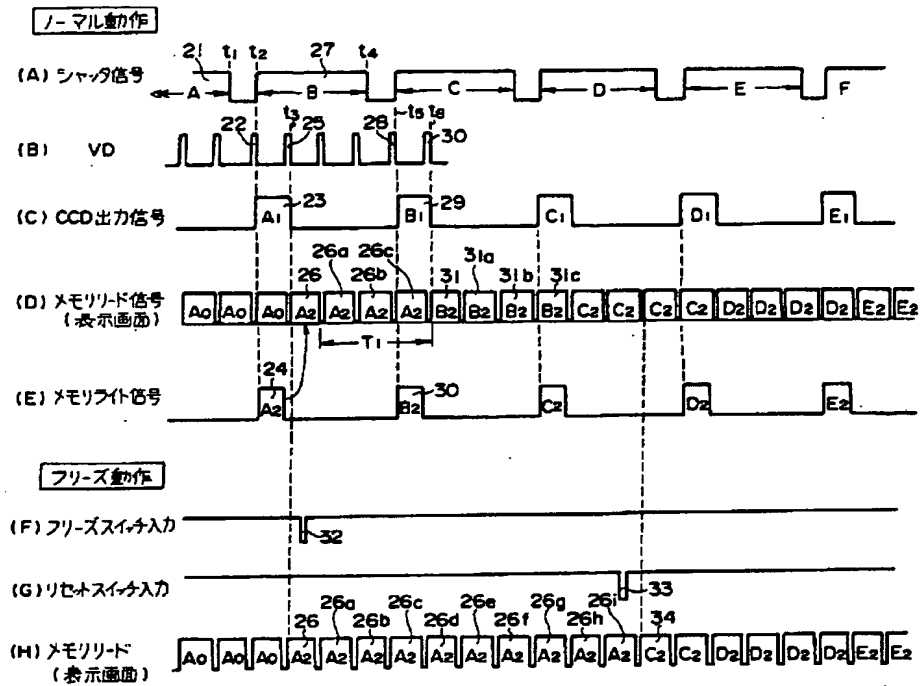
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人 藤 川 七 郎

第 1 図



第 2 図



第 3 図

